



Begutachtungsverfahren zur Validierung beruflicher Bildung im Bereich Chemisch-technischer Assistenten und Assistentinnen (CTA) sowie Chemielaboranten und –laborantinnen

Lise-Meitner-Schule, Lipschitzallee 25, 12351 Berlin

Vertragsschluss am: 29.11.2018

Dokumentation zum Antrag eingegangen am: September 2019

Datum der Vor-Ort-Begutachtung: 14.02.2020

Ansprechpartner der Lise-Meitner-Schule Berlin: Herr Norbert Schwarz

Betreuende Referentin: Dr. Dagmar Ridder

Gutachtergruppe

Prof. Dr. Christian Maercker (Wissenschaftsvertreter)
German Cancer Research Center, Heidelberg

Prof. Dr. Franz-Peter Montforts (Wissenschaftsvertreter)
Institut für Organische und Analytische Chemie – FB2
Universität Bremen

Dipl.-Ing. Manuela Beyer (Vertretung der beruflichen Praxis)
Geschäftsführung EWE Biogas GmbH & Co. KG, Wittmund

Bernd Hahn (Studierender)
Diplomstudiengang Chemie der TU Chemnitz

Hannover, den 23. März 2020

Inhalt

1	Einführung	2
2	Rahmenbedingungen	5
3	Qualifikationsziele der Ausbildungskonzepte	6
4	Konzeptionelle Einordnung des Ausbildungsganges in das Studiensystem	8
5	Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse	9
6	Ausbildungsgangkonzept	10
6.1	Allgemeines	10
6.3	Module der CTA und ChemielaborantInnen	11
7	Ausstattung.....	13
8	Qualitätssicherung und Weiterentwicklung.....	15
9	Fazit.....	17
10	Empfehlung und Zusammenfassung der Gutachtergruppe zur Feststellung der Äquivalenz	18

1 Einführung

Begutachtungsverfahren zur Validierung beruflicher Bildung im Bereich Chemisch-technischer Assistenten und Assistentinnen (CTA) sowie Chemielaboranten und – laborantinnen

Ziel dieser Validierung ist u.a. eine Äquivalenzfeststellung folgender Module der Ausbildung zum/zur Chemisch-technischen Assistenten/Assistentin:

1. Organische Chemie Theorie
2. Organische Chemie Praxis
3. Analytische Chemie Theorie
4. Analytische Chemie Praxis
5. Physikalische Chemie Theorie
6. Physikalische Chemie Praxis
7. Allgemeine und Anorganische Chemie

Eine Äquivalenzfeststellung wurde ebenfalls durchgeführt für folgende Module der Ausbildung zum/zur Chemielaboranten/-laborantin:

1. Organische Chemie Theorie
2. Organische Chemie Praxis
3. Analytische Chemie Theorie
4. Analytische Chemie Praxis
5. Physikalische Chemie Theorie
6. Physikalische Chemie Praxis
7. Allgemeine und Anorganische Chemie
8. Zusatzqualifikationen zur Digitalisierung
9. Zusatzqualifikationen Mikro-/Molekularbiologie

Die Ziele der Validierung sind im Besonderen:

- das Erzeugen von Transparenz für alle Beteiligten (beruflich qualifizierte Studieninteressierte, Anbieter der beruflichen Aus- und Weiterbildung, Hochschulen, Ministerien, Akkreditierungsagenturen etc.),
- und damit das Erwirken einer Nachvollziehbarkeit der Äquivalenz(-feststellung) (spezifischer) im Rahmen einer CTA-Ausbildung / Chemielaborantenausbildung erworbener Kompetenzen.
- Zudem soll Hochschulen die individuelle Anrechnung dieser außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen dahingehend erleichtert werden, dass eine fachgutachterliche externe Prüfung schon stattgefunden hat und das Qualifikationsniveau im Rahmen der Äquivalenzfeststellung bestätigt wird. Damit soll die Feststellung der Gleichwertigkeit der anzuerkennenden außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen durch die Hochschule erleichtert werden.

Die Validierung beruflicher Bildung im Bereich der CTA-Ausbildung / Chemielaborantenausbildung sieht eine Äquivalenzprüfung vor, die sich auf folgende Kriterien stützt:

1. Die Qualifikationsziele des Ausbildungsgangkonzeptes sind beschrieben und werden hinsichtlich ihrer Vergleichbarkeit mit denen von grundständigen Studiengängen im Bereich der Chemie verglichen.
2. Die konzeptionelle Einordnung des Ausbildungsganges (bzw. definierter Anteile) in das Studiensystem wird hinsichtlich formaler Regeln u.a. im Bereich der Modularisierung überprüft.
3. Das Ausbildungsgangkonzept beider Ausbildungsgänge wird hinsichtlich seines fachlichen Niveaus und der von den Absolventen erworbenen Kompetenzen überprüft.
4. Das Prüfungssystem wird betrachtet hinsichtlich seiner sinnvollen Unterstützung der Sicherung der definierten Qualifikationsziele.

5. Die adäquate Durchführung des Ausbildungsgangs und somit Sicherung des fachlichen Niveaus ist hinsichtlich der qualitativen und quantitativen personellen, sächlichen und räumlichen Ausstattung geprüft worden.
6. Inwieweit Ergebnisse des internen Qualitätsmanagements bei den Weiterentwicklungen des Ausbildungsganges berücksichtigt werden, ist überprüft worden. Dabei berücksichtigt die Schule u.a. Evaluationsergebnisse und Untersuchungen zur Arbeitsbelastung der Auszubildenden. Eine Rückkopplung des Arbeitsmarktes zur Ausbildung wird erwartet.

Die Kriterien leiten sich u.a. ab von den aktuell gültigen Akkreditierungsvorgaben im Bereich der Programmakkreditierung an Hochschulen. Damit soll bei den Anforderungen an die Schulen und an die Ausbildungsgänge größtmögliche Vergleichbarkeit zu Akkreditierungsverfahren für Hochschulstudiengänge geschaffen werden. Eine Einschränkung der Anwendung dieser Vorgaben erfolgt selbstverständlich durch die für Ausbildungsgänge eigenen rechtlichen Rahmenbedingungen. Zur Interpretation und Bewertung genannten Kriterien werden u.a. folgende Dokumente herangezogen:

- ECTS-Users Guide (aktuelle Fassung)
- MRVO (vom 07.12.2017)
- Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktesystemen und die Modularisierung von Studiengängen (Beschluss d. KMK v. 10.10.2003 i.d.F. v. 04.02.2010)
- Deutscher Qualifikationsrahmen für Lebenslanges Lernen (DQR) sowie Deskriptoren des Europäischen Qualifikationsrahmens für Lebenslanges Lernen (EQR)
- Empfehlungen der KMK und HRK hinsichtlich des Projekts ANKOM – Anrechnung beruflicher Kompetenzen auf Hochschulstudiengänge
- Leitfaden zur Zertifizierung der ZEVA

Grundlagen des Bewertungsberichtes zur Äquivalenzfeststellung sind die eingehende Befassung mit der Dokumentation der Schule und die Vor-Ort-Gespräche am 11.02.2020 in Berlin. Es wurden Gespräche geführt mit der Schul- und Abteilungsleitung, Vertretern des praktischen Teils des dualen Systems (Vertreter des Unternehmens Bayer), mit den Lehrenden, den Schülern und Schülerinnen (SuS) der verschiedenen Ausbildungsgänge sowie mit einem ehemaligen Schüler. Die Lise-Meitner-Schule stellte zudem einige exemplarische Klausuren sowie Praktikums- und Laborberichte als Arbeitsproben zur Einsicht zur Verfügung.

Die Schule hat in 2015 eine vergleichbare Zertifizierung für den Bereich BTA und Biogielaboranten abgeschlossen. Schon damals gab es die Motivation, ein solches Verfahren auch für den Bereich Chemie anzustreben. Die Schule verfolgt damit zum einen das Ziel, die Anrechnungsmöglichkeiten von Teilen der beruflichen Bildung ihrer SuS an Hochschulen zu erhöhen und zum anderen eine externe Qualitätssicherung ihrer Fachbereiche und der dortigen Lehre und Ausbildung durchzuführen. Die damit

verbundene Aufgabe einheitliche Modulbeschreibungen zu erarbeiten, wird als Instrument der Dokumentation und festen Ausrichtung der Lehre gesehen. Dadurch wird Beliebigkeit reduziert. Insgesamt wurden positive Erfahrungen mit der Zertifizierung im Biologiebereich gemacht. Nach Aussage der Schule hat die Zertifizierung nicht nur positive Effekte für die SuS, sondern insgesamt in der Außendarstellung der LMS und damit sogar Auswirkung bei der Anwerbung von neuen Lehrern und Lehrerinnen.

2 Rahmenbedingungen

Die Lise-Meitner-Schule (LMS) ist ein Oberstufenzentrum (OSZ) für Naturwissenschaften, welches verschiedene Bildungsgänge und Schultypen unter einem Dach vereint. Es ist das einzige OSZ im Berlin-Brandenburger Raum, welches die Gesamtheit des Berufsfeldes Chemie, Physik und Biologie in der Ausbildung und partiell in der Weiterbildung abdecken kann und abdeckt. Unter Einbeziehung aller Bildungsgänge besitzt das OSZ Lise Meitner bundesweit ein Alleinstellungsmerkmal. Die LMS bietet zum einen das Berufliche Gymnasium mit naturwissenschaftlicher Orientierung, zweitens die Berufsfachschule für technische Assistenten und drittens die Berufsschule für Laboranten/Laborantinnen-Ausbildungen u.a. im Bereich Biologie und Chemie. Im Rahmen der Ausbildungen werden jeweils verkürzte Ausbildungen angeboten, wenn die (Fach-)Hochschulreife vorliegt, bzw. es werden Möglichkeiten angeboten im Rahmen der Ausbildungsgänge diese (Fach-)Hochschulreife zusätzlich zu erwerben. Die verschiedenen Abteilungen der Berufsfachschule oder des Gymnasiums, erfahren durch das Personal und die räumliche und sächliche Ausstattung eine Integration, denn das Personal ist fachlich zugeordnet und nicht den Abteilungen bzw. Schulformen. So können Lehrende im Bereich der ChemielaborantInnen, die direkten Kontakt zu den Bedürfnissen der Industrie haben, ihre Erfahrungen auch in andere Bereiche und Schulformen weitertragen (z.B. in die Ausbildung der CTA). Die SuS unterschiedlicher Schulformen und Ausbildungen haben Kontakte zu den anderen Abteilungen durch übergreifende Projekte wie z.B. „Jugend forscht“. Dabei nimmt die LMS mit ihren SuS nicht nur regelmäßig und erfolgreich an den Wettbewerben von „Jugend forscht“, sondern auch an den Biologie- oder Informatik-Olympiaden oder den Zero Robotics teil.

In Kooperation mit der TU Berlin führt die LMS an ihrem Standort und an dem Standort der FU Berlin das Schülerforschungszentrum für die Klassen 4-13 durch. Die Besonderheit der LMS ist u.a., dass sie Labore und Personal zur Verfügung stellt, um als Schülerforschungszentrum auch für andere Schulen in Berlin zu fungieren. Schülerinnen und Schüler aller Altersstufen aus ganz Berlin erhalten in ihrer Freizeit im Schülerforschungszentrum Berlin die Möglichkeit zur eigenständigen Forschung in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen. Außerdem können sie ihre Forschungsarbeiten auf regionaler und nationaler Ebene bei naturwissenschaftlichen Wettbewerben wie „Jugend forscht“ vorstellen.

Weitere Aktivitäten der Schule sind z.B. ihre Beteiligung an der „Langen Nacht der Wissenschaft“.

Als weitere Besonderheit bietet die LMS eine Prüfung für Chemielaborantinnen und –laboranten an, mit der sie sich nach erfolgreichem Prüfungsabschluss auch als chemisch-technische Assistenten/innen qualifizieren und damit die Möglichkeit auf eine höhere

Gehaltstufe im öffentlichen Dienst haben. Dieses Prüfungsangebot ist auf Absolventen und Absolventinnen der LMS sowie generell auf die Nachfrage aus dem Berliner Raum beschränkt.

Im Rahmen von Erasmus+ werden SuS unterstützt, Praktika im Europäischen Bildungsraum durchzuführen. Diese Praktika werden i.d.R. direkt im Anschluss an die Ausbildung absolviert und richten sich an BTAs, CTAs, PhTAs, Biologielaborant_innen, Chemielaborant_innen, Physiklaborant_innen, Pharmakant_innen, Chemikant_innen und Mikrotechnolog_innen. Der Aufenthalt umfasst in der Regel 3-4 Monate. Die besuchten Länder reichen von den Azoren über Island bis zur Türkei. Die Praktika werden durch gesonderte Evaluationen erfasst. Die LMS führt dazu einmal im Jahr eine Informationsveranstaltung durch, die grundsätzlich für alle SuS zugänglich ist.

3 Qualifikationsziele der Ausbildungskonzepte

Der Ausbildungsgang zum/zur „Staatlich geprüfter Chemisch-Technischer Assistent und „Staatlich geprüfte Chemisch-Technische Assistentin“ (kurz CTA) ist eine vollzeitschulische, praxisorientierte, berufliche Erstausbildung an Berufsfachschulen (oder auch bundeslandspezifisch Berufskollegs genannt) für den Bereich Life Science nach dem Schulrecht der Länder. Bundesweit einheitliche Rahmenbedingungen der Ausbildung sind in der "Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich geprüften Technischen Assistenten und zur Staatlich geprüften Technischen Assistentin an Berufsfachschulen" festgelegt.

Die Ausbildung in der Berufsfachschule für Technische Assistenten der Lise-Meitner-Schule untersteht demzufolge dem Berliner Schulgesetz. Der Unterricht gliedert sich in einen berufsübergreifenden und einen berufsbezogenen Lernbereich. Die Abschlussprüfung besteht aus einer schriftlichen und einer praktischen Prüfung. Sie kann sich auf alle Fächer des berufsübergreifenden und des berufsbezogenen Lernbereichs erstrecken und kann durch eine mündliche Prüfung ergänzt werden. Die Ausbildung setzt den Mittleren Schulabschluss voraus und dauert im Normalfall zwei Jahre. In der Lise-Meitner-Schule beträgt die Ausbildungszeit, je nach Voraussetzung bzw. angestrebter Parallelqualifizierung, ein bis drei Jahre. Schülerinnen und Schüler, die die gymnasiale Oberstufe an der Lise-Meitner-Schule erfolgreich absolviert haben, können nach dem Abitur durch die sogenannte „Doppelqualifikation“ in einem Jahr den Abschluss als CTA erreichen (setzt u.a. Chemie als Leistungskurs sowie spezielle Laborpraktika voraus), Abiturientinnen und Abiturienten anderer Berliner Gymnasien in zwei Jahren und Schülerinnen und Schüler mit Mittlerem Schulabschluss in drei Jahren. Mit dem Berufsabschluss können sie die Allgemeine Fachhochschulreife erwerben, sofern die Leistungen in den allgemeinbildenden Fächern bestimmte Kriterien erfüllen.

Die Berufsausbildung zum/zur Chemielaborant/in wird im dualen Berufsausbildungssystem durchgeführt, das heißt, die rechtlich jeweils voneinander unabhängigen Ausbildungsbetriebe und Berufsschulen erfüllen einen gemeinsamen Ausbildungsauftrag. Bedingung für diese Berufsausbildung ist laut Berufsbildungsgesetz (BBiG) der Abschluss eines Berufsausbildungsvertrages mit dem Ausbildungsbetrieb. Die Inhalte der betrieblichen Ausbildung sind im Ausbildungsrahmenplan für die

Berufsausbildung zum Chemielaboranten / zur Chemielaborantin festgelegt. Die Berufsschulausbildung ist in einer Ausbildungs- und Prüfungsverordnung von 2009 und eines „Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Chemielaborant/in“ aus dem Jahr 2005 geregelt.

Sowohl die theoretischen als auch praktischen Prüfungsaufgaben werden für den Berufsschulabschluss einheitlich erstellt und vor der IHK abgelegt. Die Abteilungsleitung der LMS ist auch im Prüfungsausschuss der IHK, die für die ChemielaborantInnen zuständig ist. Die fachpraktischen Prüfungen können den örtlichen Bedingungen der Prüfungsorte angepasst werden. Praktische Teile werden im Blockunterricht auch im Ausbildungszentrum der Freien Universität Berlin von hauptamtlichen Ausbildern durchgeführt. Die Vermittlung theoretischer Fachinhalte erfolgt zum Teil, die Vermittlung der allgemeinen Schulfächer erfolgt komplett während der 1-2 Tage pro Woche in der LMS. Als Zugangsvoraussetzung für diese Ausbildung reicht theoretisch ein Hauptschulabschluss aus. Allerdings setzen die Betriebe und Unternehmen i.d.R. mindestens den mittleren Schulabschluss voraus. Die Ausbildungszeit im Rahmen der dualen Berufsausbildung kann bei entsprechenden Voraussetzungen verkürzt werden. Z.B. kann die Ausbildung bei Vorliegen der Fachhochschulreife oder Abitur um 12 Monate gekürzt werden.

Der Großteil der Betriebe in Berlin/Brandenburg (ca. 90%) stellt BewerberInnen mit allgemeiner Hochschulreife ein, so dass ein großer Teil der Auszubildenden innerhalb von 2,5 anstelle 3,5 Jahren seine/ihre Ausbildung beendet.

Die Qualifikationen zu beiden Ausbildungsberufen beinhalten eine Berufsbefähigung. Sie umfasst im Einzelnen die Qualifikation zu verantwortungsbewusster Planung und Bearbeitung experimenteller Fragestellungen im Bereich Chemie. Das Tätigkeitsprofil umfasst das Anwenden von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Kenntnissen zur eigenverantwortlichen Lösung berufsspezifischer Aufgaben. AbsolventInnen beider Ausbildungen besitzen fortgeschrittene Kenntnisse der Chemie, die sie befähigen die Veränderungen im fachlichen und rechtlich organisatorischen Bereich zu berücksichtigen. Aus der Notwendigkeit der adäquaten Reaktion auf wissenschaftliche Entwicklungen und Veränderungen ergibt sich die Bereitschaft zur beruflichen Fort- u. Weiterbildung. Das erfordert kontinuierliche Lernfähigkeit, berufliche Flexibilität und verantwortungsbewusste Entscheidungsfähigkeit, die über die Ausbildung hinaus wirken. ChemielaborantInnen und Chemisch-Technische AssistentInnen beachten die Belange der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, die Regeln für eine gute Laborpraxis und den wirtschaftlichen Einsatz der Arbeitsmittel. Chemisch-Technische AssistentInnen und ChemielaborantInnen lösen selbstständig labortechnische und organisatorische Aufgaben. Sie planen und führen Experimente eigenständig durch. In der Regel geschieht dies eigenverantwortlich in einem kontrollierten Funktions- und Aufgabenbereich eines Arbeitsteams. Innerhalb einer solchen Arbeitsgruppe sind Konfliktlösungsbereitschaft und soziales Verhalten die Voraussetzung, um Ziele zu reflektieren und selbstgesteuert Konsequenzen für die Arbeitsprozesse zu ziehen. ChemielaborantInnen und Chemisch-Technische AssistentInnen können über chemische Mechanismen und Konzepte fundiert diskutieren und diese fachübergreifend mit modernen Medien darstellen.

Nach den Vorgaben des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) sind beide

Ausbildungen, bzw. ihre Abschlüsse der Niveaustufe vier zugeordnet. Da es sich um eine berufliche Ausbildung handelt, ist der praktische Anteil von Tätigkeiten im Labor bei den CTAs bzw. ChemielaborantInnen hoch. Die Befähigung zu qualifizierter Erwerbstätigkeit ist nach erfolgreichem Absolvieren beider Ausbildungsmöglichkeiten ohne Zweifel gegeben. Zudem besteht eine Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt, die für Absolventen und Absolventinnen dieser Berufsausbildungen gute Aussichten verspricht. Während ChemielaborantInnen vorwiegend in Laboren von Unternehmen und Industrie tätig sind, geht ein großer Teil der CTAs in den öffentlichen Dienst (z.B. Hochschulen und staatliche Forschungslabore). Trotz der Unterschiede bei der Abnehmerseite sind ihre Tätigkeitsfelder weitgehend deckungsgleich.

Die Qualifikationsziele beider Ausbildungsgänge sind angemessen und werden durch die Länder bzw. durch die jeweiligen Vertretungen in der IHK entsprechend geprüft und verantwortet. Im Zusammenhang mit der Äquivalenzprüfung ist von besonderer Bedeutung, dass die AbsolventInnen eigenständig Labortätigkeiten durchführen können. Insgesamt scheinen die genannten Qualifikationsziele in Teilen mit den Ausbildungszielen der ersten Semester eines grundständigen Studiums im Bereich der Chemie vergleichbar. Diese Vergleichbarkeit ist besonders bei der Praxisvermittlung gegeben.

4 Konzeptionelle Einordnung des Ausbildungsganges in das Studiensystem

Die Modulbeschreibungen entsprechen weitgehend den Anforderungen der KMK, so wie sie auch an die Modulbeschreibungen der Hochschulen gestellt werden. Allerdings muss hier differenziert werden, weil es sich im Fall der LMS nur um eine „virtuelle“ Modularisierung handelt. Durch die gesetzlichen Vorgaben zur Durchführung der Ausbildungen muss weiterhin innerhalb vorgegebener Fächer und Lernfelder gelehrt werden, so dass die vorgelegten Module nur eine bessere Vergleichsmöglichkeit zu affinen Studiengängen an Hochschulen liefern und aufzeigen, wie die Modularisierung aussehen könnte. Die LMS konnte aber bestätigen, dass die angezeigten Inhalte in der vorgelegten Form auch nachhaltig angeboten werden. Grundsätzlich fassen die Module thematisch und zeitlich abgerundete, in sich geschlossene und mit Leistungspunkten belegte Studieneinheiten zusammen.

Ansonsten enthält das „virtuelle“ Modulhandbuch die geforderten Informationen wie u.a. die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, den Arbeitsaufwand, getrennt nach Kontaktzeit und Selbststudium, eine angemessene Beschreibung von Inhalten und Qualifikationszielen, Lehr- und Prüfungsformen sowie die Dauer des Moduls. Zudem sind die Lehrenden bzw. verantwortlichen Personen für die Module genannt.

Neben dem sogenannten Modulhandbuch, das sich ähnlich wie ein Modulhandbuch an Hochschulen liest, gibt es noch die wesentlich ausführlicheren „Modulbeschreibungen“. Diese sind weniger kompetenzorientiert – dafür beschreiben sie aber sehr detailliert die verschiedenen im Modul behandelten Themen inklusive der dafür vorgesehenen Arbeitsbelastung. Somit sind diese Modulbeschreibungen eine sinnvolle Ergänzung des Modulhandbuchs, sowohl für die SuS als auch für die interne Qualitätssicherung der Lehre.

Die einem Leistungspunkt zugrunde liegende Arbeitszeit wurde mit 30 Stunden

angegeben und verrechnet. Das in den Modulen angegebene Verhältnis von Kontaktzeit zu Selbststudium entspricht ca. 2/3 zu 1/3. Das Verhältnis von Kontaktzeit zu Selbststudium ist an den Hochschulen eher umgedreht. Dieser hohe Anteil an Kontaktzeiten der Gesamtarbeitsbelastung macht einen der großen Unterschiede der schulischen zur hochschulischen Ausbildung aus.

Die den Schülern und Schulen vorgegebene Kontakt- bzw. Schulzeit beträgt bei der CTA-Ausbildung pro Woche ca. 36 Stunden. Darin enthalten sind aber auch die allgemeinen schulischen Fächer. Während sich die vollschulische Ausbildung der CTAs noch relativ gut in ECTS umrechnen lässt, gestaltet sich dies bei der Chemielaborantenausbildung wesentlich schwieriger. Da aber allgemein davon ausgegangen wird, dass die Qualifikationsziele der CTA-Ausbildung und der Ausbildung zum/zur Chemielaboranten/laborantin sehr vergleichbar sind, wird als realistische Annäherung – auch im Sinne der anrechnenden Hochschulen – die ECTS-Zahl der CTA-Ausbildung herangezogen.

5 Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse

Die Wissensvermittlung und -vertiefung erfolgt in den zu Beginn des Berichts angeführten Modulen besonders im Rahmen der genannten „Theorie-Module“ sowie dem Modul Allgemeine und Anorganische Chemie. Wissensverbreiterung und –vertiefung findet sowohl im Theorieteil als auch in den praktischen Teilen der Module statt. Systemische Kompetenzen werden in beiden Ausbildungen insbesondere durch das Projekt und die Laborpraktika vermittelt. Dabei finden bei den ChemielaborantInnen die Laborpraktika im Block an der FU Berlin und in den Unternehmen statt. Weiterhin tragen in der CTA-Ausbildung die Betriebspraktika zur Vermittlung systemischer Kompetenzen bei.

Die Auszubildenden im dualen System übernehmen laut Ausbildungsverordnung Aufgaben im Betrieb und lernen durch reflektierte und systematische Arbeitserfahrung. Diese nimmt mindestens 50 % der Ausbildungszeit ein.

Instrumentelle Kompetenzen werden ausreichend und in angemessener Form durch die zahlreichen schon beschriebenen Laborpraktika bzw. den „Praxis-Modulen“ vermittelt. Die Praktika werden adäquat begleitet und durch die zu erstellenden Laborprotokolle und Praktikumsberichte geprüft. Ca. 50% der Ausbildung im Bereich CTA und mit entsprechend höherem Anteil bei der Chemielaborantenausbildung zeichnen sich durch Laborpraktika auf hohem Niveau aus. Entsprechend sind die Auszubildenden im Kompetenzbereich „Laborpraxis“ auf dem Niveau der ersten Semester eines Bachelorstudienganges ausgebildet.

Kommunikative Kompetenzen werden angemessen vermittelt. So wird z. B. das Projekt durch eine Präsentation der SuS ausgewertet und zusammengefasst, darüber hinaus werden Plakate erstellt. Allerdings sollte auch im Modulhandbuch sichergestellt werden, dass fach(modul)bezogene kommunikative Kompetenzen bzw. Qualifikationsziele erreicht werden. Daher empfiehlt die Gutachtergruppe, die Qualifikationsziele im Bereich Kommunikation und Professionalisierung in den Modulbeschreibungen zu dokumentieren und insgesamt zu dokumentieren, in welchen Lehrveranstaltungen und auf welchem Wege diese erreicht werden.

Grundsätzlich sind die Qualifikationsziele angemessen.

6 Ausbildungsgangkonzept

6.1 Allgemeines

Grundsätzlich bewegt sich die Vermittlung der praktischen Inhalte auf hohem Niveau.

Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Anrechnung der praktischen Teile der Ausbildung, bzw. der praktischen Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen auf ein grundständiges Studium im Chemiebereich in den meisten Modulen unproblematisch sein kann (wenn bei der betroffenen Hochschule entsprechende spezifisch ausgerichtete Praxis-Module vorgesehen sind). Bei der Vermittlung theoretischer, fachlicher Inhalte zeichnen sich aber im Vergleich zum Bachelor-Hochschulniveau häufig Defizite ab. Allerdings muss bei den Modulen im Detail differenziert werden. Zudem sind die theoretischen Anforderungen in einem „reinen“ grundständigen Chemie-Bachelor andere als in einem Bachelorstudiengang Chemie-Technologie oder Chemieingenieurwesen.

Im Bereich der Lehrmethoden kommen neben dem vortragenden auch seminaristischer Unterricht und Team- bzw. Gruppenarbeit zum Einsatz. So kommen auch Präsentationen zum Einsatz und SuS müssen in Gruppenarbeit Poster erstellen. Die Laborpraktika werden mit max. 12 Personen abgehalten. Dafür sind alle Labore mit entsprechenden Einzelplätzen ausgerüstet. Das bedeutet, dass typischerweise eine Klasse mit max. 24 SuS für die Laboreinheiten geteilt wird. Entsprechend werden häufig auch kleinere Gruppen mit eigenständigem Arbeiten betraut, bzw. Partneraufgaben gestellt.

Die Prüfungen scheinen geeignet zu sein, die definierten Lernziele zu überprüfen. Auch ist die Prüfungsdichte angemessen, weil i.d.R. unterschiedliche Prüfungsformen zu unterschiedlichen Zeiträumen zum Einsatz kommen. Im Gespräch mit den SuS wird aber festgestellt, dass der Zeitraum zum Ausarbeiten von Vorträgen und Hausarbeiten besser von der Klausurenphase entkoppelt sein könnte (betrifft im Besonderen die ChemielaborantInnen).

Die Schule scheint gut ansprechbar für die Anliegen der SuS. Über ein Klassenlehrersystem sowie weitere Beratungslehrer wird versucht, Problemen zeitnah zu begegnen. Außerdem sind KlassensprecherInnen zuständig, die Belange der SuS an die Lehrenden und Schulleitung heranzutragen. Jede Fachabteilung der LMS hat 2 KlassensprecherInnen. Diese stellen die AbteilungssprecherInnen, aus denen die Gesamtschülervertretung hervorgeht. Die Schülervertretung wird durch die LMS räumlich unterstützt.

Neben den formalisierten und informellen Kontakten zur Abnehmerseite der AbsolventInnen ist durch eine Person der Bayer AG eine Vertretung der Arbeitgeber und die Vertretung der Arbeitnehmenden durch einen Repräsentanten des IGBCE in der Schulkonferenz gegeben.

Auch wenn die folgende Kritik der SuS außerhalb des Zertifizierungsrahmens liegt, möchte die Gutachtergruppe die Kritik gerne zur Kenntnis bringen: Der Sportunterricht, der verpflichtend durchgeführt werden muss und auch notenrelevant ist, scheint auf eine jüngere und homogenere Klientel zugeschnitten zu sein. Es sollte möglichst darauf geachtet werden, die unterschiedlichen Bewegungsbedarfe der zum Teil auch älteren SuS sportfachlich besser zu berücksichtigen. Auch wurde der IT-Unterricht kritisiert, der sich eher auf Themen aus den Bereichen Elektrotechnik und Hardware konzentrieren würde und wichtige Software-Kompetenzen und neue Medien vernachlässige.

6.3 Module der CTA- und Chemielaborantenausbildung

Die Vermittlung der theoretischen Module erfolgt in Inhalt und Niveau in beiden Ausbildungsgängen identisch. Allerdings ist die Struktur auf Grund der dualen Ausbildung eine andere. Während es sich bei der CTA-Ausbildung um eine vollschulische Ausbildung handelt, erfolgt der Theorieunterricht der ChemielaborantInnen zum größten Teil während der 1-2 Tage pro Woche als Berufsschulunterricht. Allerdings werden größere Praxisblöcke zur Vermittlung von Laborpraxis, die nicht unbedingt bei jedem Partnerunternehmen in der Ausbildung vermittelt werden (können), an der Freien Universität Berlin abgehalten. Zwangsläufig werden dort vorab auch Theorieanteile im praktischen Kontext vermittelt.

Die Gutachtergruppe vermisst im Modulhandbuch Qualifikationsziele/Kompetenzen aus dem Bereich Kommunikation und Professionalisierung. Dafür empfiehlt sich eine stärkere Orientierung am Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen. Danach sind Qualifikationsziele nicht nur für Wissen und Fertigkeiten, sondern auch für Sozialkompetenz und Selbständigkeit zu definieren.

Im Zusammenhang einer potentiellen Anrechnung dieser außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen an einer Hochschule erscheint es der Gutachtergruppe sinnvoll, Module weder zu klein (nicht kleiner 5 ECTS), aber auch nicht zu groß zu definieren. Als maximale Größe schlägt die Gutachtergruppe 12 ECTS vor. Dieser Aspekt ist allerdings nicht nur im Kontext der Anrechnung von Bedeutung. Die Gutachtergruppe bemängelt, dass die vorhandenen Module, die größer als 12 Leistungspunkte sind, auch ein fachliches Spektrum abdecken, das für eine sinnvolle Modularisierung zu breit und nicht mehr angemessen thematisch abgerundet erscheint (z.B. die Praxismodule analytische sowie physikalische Chemie). Entsprechend wird hier eine Teilung der Module vorgeschlagen, die dann auch den Anrechnungsprozess an Hochschulen vereinfachen. U.a. wird empfohlen, für die Teilung des großen Praxismoduls der analytischen Chemie den Bereich der instrumentellen Analytik als eigenes Modul zu definieren.

Die Gutachtergruppe sieht Bedarfe, das grundsätzliche wissenschaftliche Arbeiten und speziell datenbankbasiertes Recherchieren zu intensivieren, bzw. mindestens eine fundierte Einführung sicherzustellen. Auch sollte es im Modulhandbuch angemessen abgebildet werden. Es wäre zu begrüßen, wenn Lehrende und Auszubildende Möglichkeiten des Zugangs zu wissenschaftlichen Literatur- und Datenbankrecherche wie z.B. zu SciFinder und Reaxys erhalten. Das könnte z.B. durch Kooperationen mit Hochschulen ermöglicht werden.

Die Gutachtergruppe stellt fest, dass die Gefahrstoffverordnung behandelt wird, möchte aber durch ein entsprechendes Einpflegen in das Modulhandbuch die Notwendigkeit unterstreichen, dass zu Beginn der ersten praktischen Tätigkeit im Unterricht die Gefahrstoffverordnung und generell Gute Laborpraxis (GLP) angemessen behandelt werden. Zudem wäre es wünschenswert, dass ein Sachkundenachweis nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung erfolgt.

Im Rahmen der fachlichen und inhaltlichen Diskussionen stellt die Gutachtergruppe fest, dass zum Teil Versuchsdurchführungen nicht mehr aktuell erscheinen. Als Beispiel wurde hier die Sandmeyer-Reaktion zitiert. Allerdings müssen einzelne Themen immer im Kontext des Erreichens der Qualifikationsziele gesehen werden und hier stellt die Gutachtergruppe fest, dass diese grundsätzlich erreicht werden. Trotzdem lässt sich festhalten, dass der für die Ausbildung zum/zur Chemielaboranten/in gültige Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf „Chemielaborant/Chemielaborantin“ in seiner letzten Fassung aus dem Jahr 2005 stammt. Hier besteht sicherlich Aktualisierungsbedarf, der von den Schulen allerdings nur geäußert, bzw. weitergegeben werden kann. Die Rahmenvereinbarung, die die fachlichen Details der Ausbildung und Prüfung der CTAs regelt, ist aus dem Jahr 2013.

Die für die Validierung/Äquivalenzprüfung betrachteten Module sind für beide Ausbildungen:

1. Organische Chemie Theorie
2. Organische Chemie Praxis
3. Analytische Chemie Theorie
4. Analytische Chemie Praxis
5. Physikalische Chemie Theorie
6. Physikalische Chemie Praxis
7. Allgemeine und Anorganische Chemie

Die Gutachtergruppe stellt fest, dass für die Praxismodule (Module 2, 4 und 6) die Äquivalenz der angegebenen Qualifikationsziele sowohl durch die Lehre in der fachlichen Breite der behandelten Methoden als auch durch die Übungsintensität, bzw. der Gesamtarbeitsbelastung gegeben ist. Deshalb empfiehlt die Gutachtergruppe, diese Module uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung.

Die Theorie-Module (Module 1, 3, 5 und 7) weisen zwar ebenfalls hohe Kontaktzeiten bei der Gesamtarbeitsbelastung auf, aber die Intensität der thematischen Auseinandersetzung ist im Vergleich zu Hochschulen eine andere. So wird in diesen Modulen nicht immer die in der Hochschulausbildung übliche fachliche Tiefe und Breite bei der Vermittlung identischer Inhalte erreicht. Allerdings muss hier bei der geforderten fachlichen Tiefe differenziert werden, ob an der Hochschule die Chemie im Zentrum des Studiengangs steht oder eher als Nebenfach fungiert. Deshalb empfiehlt die

Gutachtergruppe, die Anrechnung nicht auszuschließen. Jede Hochschule sollte individuell prüfen, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen im Studiengang gerecht werden und eine Anrechnung ermöglichen.

Die Theorie-Module (Module 1, 3, 5 und 7) weisen zwar ebenfalls hohe Kontaktzeiten bei der Gesamtarbeitsbelastung auf, aber die Intensität der thematischen Auseinandersetzung ist im Vergleich zu Hochschulen eine andere. So wird in diesen Modulen eine vergleichbare fachliche Tiefe und Breite bei der Vermittlung identischer Inhalte nicht immer erreicht wie an einer Hochschule. Allerdings muss hier bei der geforderten fachlichen Tiefe differenziert werden, ob an der Hochschule die Chemie im Zentrum des Studiengangs steht oder eher als Nebenfach fungiert. Deshalb möchte die Gutachtergruppe die Anrechnung nicht ausschließen. Hier muss jede Hochschule individuell prüfen, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen im Studiengang gerecht werden und eine Anrechnung ermöglichen.

Die im zusätzlichen Modul „Zusatzqualifikationen zur Digitalisierung“ (Modul 8 der CL-Ausbildung) vermittelten Inhalte und Kompetenzen können im Folgenden nicht behandelt werden, weil es nicht den Kompetenzbereich der Gutachtergruppe betrifft.

Das Modul „Zusatzqualifikationen Mikro-/Molekularbiologie“ (Modul 9) ist hingegen wie die anderen Module identisch modularisiert und im Modulhandbuch der Kompetenzstufe entsprechend angemessen beschrieben, so dass eine Anrechnung der dort erworbenen Kompetenzen an einer Hochschule befürwortet wird. Zudem kann es thematisch den Modulen zugeordnet werden, die im Rahmen der Zertifizierung der BTA- und Biolaborantenausbildung positiv validiert wurden.

Wie beschrieben, besteht u.a. für die ChemielaborantInnen die Möglichkeit des Absolvierens dieser kostenpflichtigen Zusatzqualifikationen, um sich für den Arbeitsmarkt besser aufzustellen. Allerdings scheinen die Informationen über dieses Angebot nicht bei allen SuS anzukommen. Entsprechend empfiehlt die Gutachtergruppe der LMS, die Art und Weise des Informationsflusses an die SuS (und Alumni) bzgl. weiterer Angebote und Qualifikationsmöglichkeiten weiter zu verbessern.

7 Ausstattung

Die Personalausstattung befindet sich augenscheinlich auf einem sehr hohen Schulniveau. 50 % der LehrerInnen, die im Bereich Chemie eingesetzt werden, sind promoviert und viele haben fachwissenschaftlich gearbeitet und publiziert. Die Schulleitung berichtete, dass sie davon profitieren, viele Quereinsteiger akquirieren zu können, die dann an der LMS ins Referendariat einsteigen und ihre pädagogische Qualifikation nachholen. In diesem Zusammenhang berichtete die LMS auch, dass die Zertifizierung im Biologiebereich geholfen hat, die Attraktivität der Schule für Quereinsteiger zu erhöhen. Die Lehrenden nehmen umfangreich an fachwissenschaftlichen und pädagogischen Fortbildungen teil und gewährleisten damit den Innovationstransfer in die Schule. Diese sehr unterschiedlich gelagerten Fortbildungen sind für alle Lehrenden vollumfänglich im Anlagenband des Selbstberichts dargestellt. Die personelle Ausstattung erscheint sowohl in Quantität als auch Qualität ausreichend gesichert. Die

Gutachtergruppe empfiehlt, dass bei den Stellenbesetzungen durch Quereinsteiger darauf geachtet wird, dass das gesamte Fächerspektrum der Chemie durch die einzelnen Lehrkräfte im Kollegium fachspezifisch und –kompetent abgebildet wird.

Positiv hervorgehoben werden muss, dass zur Vor- und Nachbereitung der Versuche und zur Betreuung neben den Lehrkräften für alle Laborbereiche jeweils noch technisches Personal zur Verfügung steht (i.d.R. CTAs). Die Ausbildung wird in den Laborräumen in Form von 4- bis 10-stündigen Praktika durchgeführt. Dabei überschreitet die Gruppengröße bei den Praktika nicht 12 SuS. Die Praktika an der LMS betreffen nur die CTA-Ausbildung, weil der praktische Teil der Chemielaborantenausbildung vollständig in den Betrieben/Unternehmen und in Form von Blockunterricht an der FU Berlin erfolgt. Die Gruppengröße beim theoretischen Unterricht beträgt beim Chemielaboranten-Ausbildungsgang max. 20 und beim CTA-Ausbildungsgang max. 24 Personen.

Die sächliche und räumliche Ausstattung muss u.a. den jeweiligen Ländervorgaben folgen und wird durch die entsprechenden Behörden kontrolliert. Insgesamt hat die LMS angemessene Unterlagen zu ihrer Ausstattung vorgelegt. Auf Grund des neuen Schulgebäudes mit neuen, großzügigen Laboren, Seminar- sowie Gemeinschaftsräumen und entsprechenden Lehr- und Lernmöglichkeiten, wird die Ausstattung sehr positiv bewertet. Die Laborausstattung (eins davon S1) ist als vorbildlich und auf Hochschulniveau befindlich zu bewerten. Insgesamt macht das gesamte Gebäude einen sehr freundlichen und einladenden Eindruck. Einige Neuanschaffungen von 2018 wie z.B. drei IR-ATR von Shimadzu und ein AAS von Perkin Elmer zeigen die beträchtlichen Investitionen auf, die in die Infrastruktur geflossen sind. Das neue Gebäude bietet zudem auch angemessen Platz für Selbstlernphasen und Gruppenarbeit.

Ein „rollender“ PC-Pool kann zudem in Multifunktionsräumen genutzt werden. Hier möchte die Gutachtergruppe empfehlen, diese Möglichkeit des mobilen PC-Pools verstärkt zu nutzen, um das wissenschaftliche Arbeiten allgemein und speziell datenbankbasiertes Recherchieren zu üben.

Es steht vor Ort eine Handbibliothek zur Verfügung. Für Projektarbeiten werden SuS angewiesen, die Bibliothek der TU Berlin zu nutzen. In den Laboren stehen aber die relevanten Dokumentationen und Nachschlagewerke, um Übungen/Experimente eigenständig durchführen zu können. Die systematische Nutzung von Bibliotheken steht im Kontext des wissenschaftlichen Arbeitens. Eine stärkere Heranführung an wissenschaftliches Arbeiten beinhaltet zwangsläufig eine intensivere Auseinandersetzung mit Bibliotheken (vgl. vorheriges Kapitel).

Lehrende verteilen selbstverständlich auch Handouts; andere stellen Lehrunterlagen auf der Online-Lehrplattform Moodle zur Verfügung. Die Auszubildenden im dualen Bereich nutzen hingegen eher das System Blackboard, weil das an der FU Berlin genutzt wird und im Rahmen der Praxisblöcke entsprechend angeboten wird.

Die Ausstattung entspricht insgesamt den Anforderungen.

8 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Die Schule hat bereits einige Instrumente der Qualitätssicherung erfolgreich etablieren können. So werden u.a. regelmäßige Unterrichtevaluationen über das ISQ-Portal durchgeführt. Das ISQ Selbstevaluationsportal ist ein Instrument zur schulinternen Evaluation des Unterrichts. Das Institut für Schulqualität der Länder Berlin und Brandenburg e. V. (ISQ) bietet Lehrerinnen und Lehrern in Berlin und Brandenburg die Möglichkeit, von den SuS Rückmeldungen zum Unterricht zu erhalten. SuS können ihren Unterricht einschätzen und den Lehrkräften eine Rückmeldung geben. Ziel der Befragungen ist es, die Reflexion über Unterricht bei Lehrerinnen und Lehrern sowie SuS anzuregen und zu fördern. Die Evaluationsbögen sollen vor allem eine Anregung zur Diskussion liefern. Dabei soll die SchülerInnen- und Lehrenden-Perspektive aufgezeigt werden, aber Lehrende definieren abgeleitete Maßnahmen und Verbesserungen selbst. Die Bewertung für Praktika wird z.B. online in einer „Evaluationswoche“ durchgeführt.

An der LMS wird der anonyme Fragebogen zu allgemeinen Unterrichtsaspekten für die Sekundarstufe genutzt. Lehrkräfte sind in Berlin verpflichtet, innerhalb von zwei Schuljahren mindestens einmal ihren Unterricht mit dem Selbstevaluationsportal zu evaluieren. Hier hat die Gutachtergruppe festgestellt, dass die Musterevaluationsbögen nicht uneingeschränkt geeignet sind, um Rückmeldungen zur Qualität und zur investierten Arbeitsbelastung im Rahmen eines Moduls bzw. einer Veranstaltung zu erfassen. Das Verfahren ist nicht systematisch und konsistent genug, um wirklich Impulse für die Qualitätssicherung und –weiterentwicklung der Ausbildungen zu bieten. Zudem scheint die Evaluation bzw. die Rückkopplung mit den SuS eher erratisch durchgeführt zu werden. Inwieweit auch der Bereich der Chemielaborantenausbildung erfasst wird, blieb unklar. Ein Evaluationssystem sollte konsistent angewandt werden, so dass Veränderungen beobachtet werden können und auch Rückschlüsse für die Weiterentwicklung der Ausbildungen ermöglicht werden. Das ist mit dem vorliegenden System nur bedingt möglich. Eine Anpassung von Evaluationsmethoden, die denen der Hochschulen entsprechen, wird empfohlen. Möglichkeiten dem reflexiven Evaluationsverfahren treu zu bleiben, bieten sich unter folgender Webseite an:

<https://www.uni-bielefeld.de/einrichtungen/zll/hdle/evaluation/biloe/>

Ein Beispiel zur Entwicklung eher typischer Musterdokumente, die für die Lehrveranstaltungsevaluation angewendet werden, findet sich hier:

<https://www.ph-freiburg.de/evaport/materialien.html>

Dort gibt es weitere hilfreiche Erläuterungen z.B. zum Thema „Wahrung der Anonymität“ und auch die Evaluationssatzung bietet Hinweise zur grundsätzlichen Etablierung von Evaluationen als Teil des Qualitätszyklus. Die Gutachtergruppe empfiehlt, lehrveranstaltungsbezogene Evaluierungen entsprechend den Standards, die anderweitig schon etabliert sind, systematisch einzusetzen. Auch sollte der Qualitätsregelkreis durch Ergebnissrückkopplung an die SuS und die Nutzung der Ergebnisse für die Weiterentwicklung geschlossen werden.

Die Gutachtergruppe bewertet positiv, dass Versuche unternommen wurden, Absolventenbefragungen im Bereich BTA und BiologielaborantInnen durchzuführen. Für

diese beiden Ausbildungsgänge wurde Ende 2015 von der ZEvA die Zertifizierung ausgesprochen und verschiedenen Module validiert und zur Anerkennung empfohlen. Die von der Schule gemachten Erfahrungen mit geringen Rücklaufquoten teilen sich allerdings mit jenen der Hochschulen. Auch das Problem aktuelle Kontaktadressen/Emailadressen von AbsolventInnen zu erhalten, ist kein spezifisches Schulproblem. Dem mangelnden Rücklauf per Email ist die Schule mit einer Telefonaktion begegnet, um zumindest ein Stimmungsbild zu erhalten, wie das an BTA-AbsolventInnen und BiologielaorantInnen vergebene Zertifikat bewertet wird. Die Schule konnte – auch wenn die Aussage sicherlich nicht statistisch belegbar ist – eine grundsätzliche positive Resonanz auf das Zertifikat seitens der Hochschulen und AbsolventInnen feststellen. Das Zertifikat wurde der Schule gegenüber insgesamt als gewinnbringend dargestellt, weil es u.a. bei der Anrechnung der außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen förderlich war.

Die LMS plant bei den kommenden Absolventenjahrgängen ein entsprechendes Formular vorzubereiten, auf dem die Emailadresse angegeben werden kann (auf freiwilliger Basis) und die Kontaktaufnahme explizit durch die SuS erlaubt wird. Dadurch können die SuS allgemein auf Veranstaltungen hingewiesen werden, die zum Teil schon den Charakter einer Alumni-Veranstaltung haben. Dazu gehören die Nacht der Wissenschaft und die zweimal pro Jahr durchgeführten Tage der offenen Tür. Diese Aktivitäten können verstärkt in Richtung Alumni-Tage beworben und aufgestellt werden – z.B. durch Vorträge von Ehemaligen. Die Gutachtergruppe empfiehlt, die Weiterentwicklung der LMS durch systematischere Alumnitreffen und Absolventenbefragungen zu unterstützen. Die Ergebnisse helfen auch bei der Entwicklung geeigneter Maßnahmen z.B. im Bereich der Weiterbildung.

Sehr positiv zu bewerten sind die vorliegenden Kooperationsverträge, die z.B. mit dem Bildungswerk Nordostchemie e.V. abgeschlossen wurden, aber u.a. auch mit folgenden Hochschulen:

- Beuth Hochschule für Technik Berlin
- Freie Universität Berlin
- HTW Berlin
- TU Berlin

Die Kooperationen mit der Beuth Hochschule und der HTW Berlin sehen u.a. erleichterte Anerkennungsprozesse von Modulen aus dem Bereich der BTA, CTA, MikrotechnologInnen und PhyTA vor. An der TU Berlin werden Ausbildungsteile der CTA Ausbildung anerkannt. Zudem referieren Hochschullehrer regelmäßig an der LMS. Diese Kontakte tragen auch dazu bei, die Schwellenangst der SuS in Richtung Hochschule zu verringern. Es kann festgestellt werden, dass die Hochschulen großes Interesse an qualifizierten Abiturienten und Abiturientinnen der LMS haben, aber auch die Gruppe der Personen mit abgeschlossenen Ausbildungen als zunehmende Größe bei den potentiellen Studierenden wahrnehmen.

Die LMS ist in der Lage, Aussagen darüber zu treffen, wie hoch die Erfolgsquoten in den verschiedenen Ausbildungsgängen sind. Sehr geringe Abbrecherquoten liegen bei den ChemielaborantInnen vor. Hier handelt es sich eher um Einzelfälle, die ihre Ausbildung nicht beenden. Teilweise liegen private oder betriebliche Probleme vor, so dass die LMS

die Auszubildenden unterstützt, in einem anderen Unternehmen die Ausbildung zu beenden. Die hohe Erfolgsquote ist auch darin begründet, dass Unternehmen die Möglichkeit haben, die leistungsstärksten Auszubildenden auszuwählen.

Die höchsten Abbrecherquoten kommen bei den dreijährigen CTA-Ausbildungsgängen vor. Die SuS mit mittlerem Schulabschluss sind verhältnismäßig jung und absolvieren quasi eine Doppelqualifikation (vgl. Qualifikationsziele). Deshalb kommt es hier zu Abbrecherquoten von bis zu 30 %.

Eine gute Rückkopplung zum Arbeitsmarkt erfolgt hier zum einen durch die Ausbildungsverzahnung im Bereich der dualen Ausbildung und zum anderen ist es geregelt, dass Oberstufenzentren in Berlin sich regelmäßig mit der Abnehmerseite ihrer AbsolventInnen treffen. Neben vielen informellen Kontakten der Lehrenden erfolgen diese formalisierten Kontakte zweimal im Jahr, so dass die Bedarfe der Wirtschaft bzw. Unternehmensseite auch in den Ausbildungen berücksichtigt und aktualisiert werden. Zudem sind – wie schon erwähnt – Arbeitnehmer- und Arbeitgeberseite in der Gesamtkonferenz der Schule vertreten.

Das Qualitätsmanagement ist grundsätzlich geeignet, die angebotenen Ausbildungen und die zur Validierung anstehenden Module in vorliegender Qualität zu sichern.

9 Fazit

Die Gutachtergruppe orientiert sich bei ihrer Bewertung zur Feststellung von Äquivalenz an Modulen, die typischerweise in den ersten Semestern eines Studiums im Bereich der Chemie gelehrt bzw. studiert werden. Grundsätzlich handelt es sich um eine Äquivalenzprüfung der Lernergebnisse. Die Umrechnung in ECTS kann zwischen Hochschulen im Rahmen ihrer vorgehaltenen Studiengänge variieren.

Es zeigt sich, dass, wie auch schon bei der erfolgten Zertifizierung im Bereich der Biologie, die praktischen Teile der Ausbildung vergleichbaren Praxisanteilen an Hochschulen am ehesten entsprechen, weil die Intensität der Praxislehre in den Ausbildungen schon alleine vom geleisteten Arbeitsaufwand eine deutlich höhere ist. Anders verhält es sich bei der Theorie. Während hier zwar die in den Modulen genannten Themen häufig so gut wie identisch sind, ist die Intensität der thematischen Auseinandersetzung in der fachlichen Tiefe eine andere. So unterscheidet sich die Vermittlung der theoretischen Inhalte bei beiden Ausbildungen von der Lehre an Hochschulen nicht in der fachlichen Breite aber in der thematischen Fundiertheit und Durchdringung.

Die Gutachtergruppe zeigt sich im Besonderen beeindruckt von der sachlichen Ausstattung und der guten Qualifikation des Lehrpersonals. Ebenso sind der fachliche Austausch und die Vernetzung innerhalb Berlins bzw. nach Brandenburg vorbildlich. Beispielhaft zu nennen sind hier die vorliegenden schon vertraglich geregelten Kooperationen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Gutachtergruppe die Idee, die hinter der Zertifizierung und Validierung steht, sehr begrüßt. Die Umsetzung der Modularisierung ist formal geeignet und erreicht ein Niveau, das grundsätzlich eine Anerkennung von

Teilen der Ausbildung in einem Hochschulstudium ermöglicht. Die vermittelten Inhalte und Kompetenzen sind für den Einsatz als Lehr- und Lernanteile, die zur Qualifikationsstufe EQR 6 nach dem „Europäischen Qualifikationsrahmen“ führen, anrechnungsfähig. Die interne Qualitätssicherung (zusätzlich zur Qualitätssicherung durch die zuständige Schulbehörde) ist geeignet, sowohl das akademische Niveau als auch die angemessene Umsetzung des Programms und der beschriebenen Module zu sichern. Die Anrechenbarkeit von Lernergebnissen für weitere fachaffine Aus- und Weiterbildungen ist damit grundsätzlich gegeben. Diese Anrechnungen erfolgen immer auf individueller Basis (auch wenn eine pauschale Regelung existiert). Deshalb ist es von Bedeutung festzustellen, dass diese Äquivalenzfeststellung als selbstverständliche Voraussetzung ihrer Gültigkeit immer einen erfolgreichen Abschluss als staatlich geprüfte Chemisch-technische Assistentin bzw. staatlich geprüfter Chemisch-technischer Assistent oder Chemielaborant bzw. Chemielaborantin voraussetzt.

10 Empfehlung und Zusammenfassung der Gutachtergruppe zur Feststellung der Äquivalenz

Die Gutachtergruppe spricht folgende, für beide Ausbildungsgänge relevante Empfehlungen aus:

- Die Qualifikationsziele/Kompetenzen im Bereich Kommunikation und Professionalisierung sollten im Modulhandbuch besser benannt werden. Dafür empfiehlt sich eine stärkere Orientierung am Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen.
- Grundsätzlich wird – auch im Sinne einer erleichterten Anrechnung an den Hochschulen – empfohlen, Module kleiner und spezifischer zu halten (Modulgröße zwischen 5 und 8 Leistungspunkte).
- Es wird empfohlen, für die Teilung des großen Praxismoduls der analytischen Chemie den Bereich der instrumentellen Analytik als eigenes Modul zu definieren.
- Zu Beginn der ersten praktischen Tätigkeit sollte im Unterricht die Gefahrstoffverordnung und generell Gute Laborpraxis (GLP) angemessen behandelt werden. Das sollte auch im Modulkatalog abgebildet werden. Zudem sollte ein Sachkundenachweis nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung erfolgen.
- Es wird empfohlen, dass bei den Stellenbesetzungen durch Quereinsteiger darauf geachtet wird, dass das gesamte Fächerspektrum der Chemie durch die einzelnen Lehrkräfte im Kollegium fachspezifisch und –kompetent abgebildet wird. .
- Es wäre zu begrüßen, wenn Lehrende und Auszubildende Möglichkeiten des Zugangs zu wissenschaftlichen Literatur- und Datenbankrecherche wie z.B. zu SciFinder und Reaxys erhalten. Das könnte z.B. durch Kooperationen mit Hochschulen ermöglicht werden.
- Lehrveranstaltungsbezogene Evaluierungen sollten entsprechend den Standards, die anderweitig schon etabliert sind, systematisch eingesetzt werden. Auch sollte der Qualitätsregelkreis durch Ergebnissrückkopplung an die SuS und die Nutzung

der Ergebnisse für die Weiterentwicklung geschlossen werden. Systematischere Alumnitreffen und Absolventenbefragungen unterstützen die Weiterentwicklung der LMS. Die Ergebnisse helfen auch bei der Entwicklung geeigneter Maßnahmen z.B. im Bereich der Weiterbildung.

- Der Zeitraum zum Ausarbeiten von Vorträgen und Hausarbeiten sollte möglichst immer von der Klausurenphase entkoppelt sein.
- Der Informationsfluss bzgl. der zusätzlichen Angebote und Qualifikationen außerhalb der eigentlichen Ausbildung sollte immer alle Auszubildenden erreichen.

Die Gutachtergruppe möchte empfehlen, die Ausbildungsgänge zum/zur Chemisch-technischen Assistenten und Assistentin (CTA) sowie zum/zur Chemielaboranten und –laborantin zu zertifizieren.

Folgende Auflagen werden vorgeschlagen:

- Module, die mehr als 12 Leistungspunkte aufweisen, müssen in kleinere Module von ca. 5 bis 8 Leistungspunkte aufgeteilt werden. Das in den sehr großen Modulen behandelte fachliche Spektrum erscheint ansonsten zu groß und nicht mehr angemessen thematisch abgerundet (z.B. Praxismodule analytische sowie physikalische Chemie). Zudem vereinfacht die Modulverkleinerung den Anrechnungsprozess an Hochschulen.
- Eine Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten sowie die systematische Literatur- und Datenbankrecherche muss gewährleistet werden. Diese Einführung muss auch im Modulhandbuch abgebildet werden.

Eine Äquivalenzfeststellung wurde durchgeführt für folgende Module der Ausbildung zum/zur Chemisch-technischen Assistenten bzw. Assistentin:

1. Organische Chemie Theorie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
2. Organische Chemie Praxis	Das Modul wird uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.
3. Analytische Chemie Theorie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
4. Analytische Chemie Praxis	Das Modul wird uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.

5. Physikalische Chemie Theorie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
6. Physikalische Chemie Praxis	Das Modul wird uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.
7. Allgemeine und Anorganische Chemie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.

Eine Äquivalenzfeststellung wurde durchgeführt für folgende Module der Ausbildung zum/zur Chemielaboranten/-laborantin:

1. Organische Chemie Theorie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
2. Organische Chemie Praxis	Das Modul wird uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.
3. Analytische Chemie Theorie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
4. Analytische Chemie Praxis	Das Modul wird uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.
5. Physikalische Chemie Theorie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
6. Physikalische Chemie Praxis	Das Modul wird uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.
7. Allgemeine und Anorganische Chemie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell,

	inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.
8. Zusatzqualifikationen zur Digitalisierung	Hierzu kann keine Aussage getroffen werden.
9. Zusatzqualifikationen Mikro-/ Molekularbiologie	Das Modul ist grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die vermittelten Kompetenzen und Inhalte ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.

Zusammenfassend werden die Praxismodule unter der Voraussetzung der Umstrukturierung (s. Auflagen) uneingeschränkt zur vollumfänglichen Anrechnung empfohlen.

Die Theoriemodule werden grundsätzlich zur Anrechnung empfohlen. Jede Hochschule prüft individuell, inwieweit die anzuerkennenden Module ihren spezifischen Anforderungen gerecht werden.

Die Urkunden werden jeweils für den Ausbildungsgang separat ausweisen, dass diese Äquivalenzfeststellung nur im Zusammenhang mit einem erfolgreichen Abschluss als Chemisch-technische/r Assistent/in bzw. Chemielaborant/Chemielaborantin der angeführten Institution valide ist. Die Zertifizierung ist auf fünf Jahre befristet.